Bollettino Malacologico, Roma, **38** (9-12): 155-164, [2002] 2003 - Società Italiana di Malacologia

Raccolta dati per lo studio delle malacofaune fossili: un modello di scheda informatica

Bruna Merlino & Angela Provera

KEY WORDS: Mollusca, data base, palaeoecology, Pliocene, NW Italy.

ABSTRACT The most important references required for the study of a Molluscs palaeofauna have been resumed in a data base. Each record, dedicated to any single *taxon*, collects all available data resulting from literature. Main bibliographic and photographic information, geographic and stratigraphic distribution and ecological features are listed. In the records the presence of the *taxon* in different localities of the Bacino Terziario Piemontese is also evidenced with reference to the Bellardi and Sacco hystorical collections from the same area. These sets of data may address the following studies to the right texts and fossil collections that will make easier the identification and the taxonomic classification of fossils. The records are codified according with recent systematics fot obtaining a significantly otdered checklist of *taxa*. The assembling and the processing of definite groups of records allow comparisons among different palaeofaunas and detailed studies about the ecological features in order to define the environmental framework of the studied fossil assemblages. The data base is now referred to the Pliocene Molluscs faunas of five localities of Piedmont: S. Anna di Rocca d'Arazzo (AT), Buttigliera d'Asti (AT), Candelo (BI), Cossato (BI) and Masserano (BI) and will be extended to include other recently studied palaeofaunas of the Bacino Terziario Piemontese.

RIASSUNTO Viene proposto un modello di scheda informatica per la raccolta dei dati relativi alle malacofaune fossili. Sono evidenziate le fonti bibliografiche e iconografiche essenziali, la distribuzione cronostratigrafica e geografica, le principali caratteristiche autoecologiche di ogni *taxon* studiato. La singola scheda rappresenta una base per la ricerca bibliogtafica e fornisce indicazioni utili per la scelta delle collezioni e dei testi da consultare per il riconoscimento e la classificazione dei fossili. La sintesi e l'elaborazione di determinati gruppi di schede consentono analisi comparate delle diverse paleofaune e studi particolari sulle principali caratteristiche ecologiche per la definizione dei quadri ambientali delle associazioni studiate. Lo schedario, che attualmente comprende le malacofaune plioceniche di cinque località del Piemonte: S. Anna di Rocca d'Arazzo (AT), Buttigliera d'Asti (AT), Candelo (BI), Cossato (BI), Masserano (BI), sarà completato con l'inserimento dei dati relativi alle altre paleofaune del Bacino Terziario Piemontese studiate in tempi recenti, con riferimento alle importanti raccolte storiche della stessa area.

B. MERLINO, A. PROVERA, Dipartimento di Scienze della Terra, Via Accademia delle Scienze, 5 - 10126 Torino, Italia. e-mail: ferrero@dst.unito.it

INTRODUZIONE

Lo studio di una paleoassociazione a molluschi richiede lo sviluppo di due tipi di ricerca essenziali:
- l'esame di precisi ed esaurienti riferimenti iconografici per il riconoscimento e la classificazione dei fossili,
- il reperimento di informazioni sulle caratteristiche autoecologiche delle specie determinate, la cui sintesi e rielaborazione permetteranno di avviare valide ipotesi di ricostruzione paleoambientale.

La consultazione della letteratura è spesso difficoltosa per la notevole disomogeneità dei testi, pubblicati in un intervallo di tempo molto ampio: alcuni trattano le paleofaune e sono importanti soprattutto per lo studio cronostratigrafico dell'associazione, altri hanno come oggetto malacofaune attuali e sono indispensabili per la raccolta delle informazioni ambientali. Il metodo di approccio alle diverse problematiche può variare notevolmente da un testo all'altro e, nella maggior parte dei casi, vengono affrontati solo alcuni dei numerosi aspetti del complesso panorama paleontologico ed ecologico. La ricerca, il confronto e la sintesi delle diverse informazioni necessarie, a partire da un campo così vasto e spesso frammentario, comportano quindi un notevole dispendio di tempo e di energie, che può essere limitato con la costante e metodica annotazione delle diverse notizie ritrovate, al fine di poterle poi confrontare e riassumere in modo ordinato. Tali registrazioni richiedono un supporto tale da garantire la massima semplicità di consultazione, la possibilità di sintetizzare i diversi dati raccolti e un continuo rimando ai principali testi consultati.

Viene qui presentato un modello di scheda informatica, elaborabile con qualsiasi programma di data base, che rappresenta un tentativo di conciliare queste esigenze, essendo predisposta per la registrazione di tutte le principali notizie concernenti un determinato *taxon*: riferimenti bibliografici e iconografici essenziali, distribuzione cronostratigrafica e geografica, principali informazioni autoecologiche. Un campo è destinato all'indicazione delle località fossilifere in cui il *taxon* è stato segnalato.

La scheda è stata elaborata nel corso dello studio delle paleofaune di S. Anna di Rocca d'Arazzo (AT): il riepilogo delle schede compilate in tale occasione ha fornito il quadro riassuntivo delle principali caratteristiche dell'associazione (FERRERO & MERLINO, 1992; FERRERO *et al.*, 1998).

In seguito sono stati schedati i *taxa* ritrovati nelle malacofaune plioceniche di altre località piemontesi: Buttigliera d'Asti (AT), Candelo (BI), Cossato (BI), Masserano (BI) (Fig. 1) e si prevede l'inserimento graduale dei *taxa* rinvenuti in altre paleofaune del Bacino Terziario Piemontese studiate in tempi recenti.

Se la lettura di una singola scheda può fornire le principali notizie sul *taxon* in studio, l'esame complessivo delle schede, o di un

Fig. 1 - Ubicazione delle località fossilifere plioceniche citate. - 1: S. Anna di Rocca d'Arazzo (AT); 2: Buttigliera d'Asti (AT); 3: Candelo (BI); 4: Cossato (BI); 5: Masserano (BI).

gruppo di esse, sarà un valido aiuto nella valutazione delle associazioni nei loro diversi aspetti. L'estrazione di tutte le schede che riportano l'indicazione di una data associazione consente di evidenziarne le caratteristiche principali mediante prospetti riepilogativi, risultato di semplici elaborazioni informatiche, e di confrontare le composizioni qualitative delle diverse associazioni.

Un altro vantaggio derivante dalla notevole versatilità del supporto informatico è la possibilità di continui aggiornamenti, variazioni e integrazioni. Lo stesso schema della scheda può essere modificato, ad esempio, nella dimensione dei campi, qualora le informazioni reperite siano più numerose del previsto, oppure nella loro reciproca disposizione, al fine di renderne più facilmente confrontabili i contenuti.

Dopo la compilazione di oltre cinquecento schede, e affrontati i diversi problemi di ordine pratico derivanti dalle nuove situazioni via via esaminate, il modello che risulta essere il più adatto è quello illustrato nella Fig. 2, in cui si presenta una scheda compilata, scelta come esempio tra le più ricche di informazioni.

CONTENUTO DEI CAMPI

I campi *taxon*, **autore**, **anno** riportano i dati identificativi della specie secondo la tassonomia di SABELLI *et al.* (1990). Per le specie estinte, non presenti in quel catalogo, si è fatto riferimento ai lavori di MOORE (1969-1971) per i bivalvi e di WENZ (1938-1944) e WENZ & ZILCH (1959-1960) per i gasteropodi. Rari sono i casi in cui è stata necessaria una precisazione sottospecifica, mentre, nell'ambito delle categorie sopraspecifiche, sono state evidenziate soltanto la classe (G = Gastropoda, B = Bivalvia, S = Scaphopoda) e la famiglia, allo scopo di poter estrarre e raggruppare, quando necessario, i *taxa* di un determinato gruppo sistematico.

Il campo codice è stato introdotto per consentire la successione tassonomica ordinata delle schede. Anche in questo caso è stato preso come riferimento il catalogo di SABELLI *et al.* (1990), con le integrazioni già citate per le faune esclusivamente fossili. La parte numerica è preceduta dalla lettera E se la specie in esame è estinta e da V se il *taxon* è vivente nei bacini attuali. Le forme estinte nel Mediterraneo, ma ancora presenti in altri mari, soprattutto tropicali e subtropicali, sono ugualmente contrassegnate dalla lettera V.

Il codice numerico è composto da tre gruppi di tre cifre ciascuno, indicanti rispettivamente famiglia, genere e specie (Tab. 1). All'interno di uno stesso genere si sono adottati numeri diversi per i diversi sottogeneri.

Sono state numerate tutte le famiglie di molluschi viventi, mantenendo inizialmente un intervallo di cinque unità, per facilitare gli inserimenti successivi anche di *taxa* appartenenti a famiglie estinte. Per la stessa ragione, anche nell'ambito dei codici generici e specifici, le cifre sono state opportunamente distanziate.

L'estrazione delle schede con le prime tre cifre uguali permette quindi di individuare i *taxa* appartenenti ad una stessa famiglia. Allo stesso modo per raggruppare le specie congeneri sarà sufficiente estrarre le schede con le prime sei cifre uguali (Tab. 2).

Il codice, essendo destinato soprattutto ad uso informatico per l'ordinamento e la selezione delle schede, può essere modificato quando se ne presenti la necessità, ad esempio in seguito ad aggiornamenti della successione tassonomica delle malacofaune.

Nel campo dati bibliografici sono stati elencati i lavori corredati da illustrazioni inerenti il *taxon* in studio, riportando: anno di pubblicazione, denominazione originale, autore, riferimenti bibliografici. Il riferimento di partenza è la monografia di BELLARDI (1872-1890) e SACCO (1890-1904), opera basilare per lo studio delle paleofaune piemontesi, alla quale si rimanda per tutte le citazioni antecedenti.

Nell'ambito della vasta letteratura sulle malacofaune attuali e fossili, normalmente disponibile in una biblioteca universitaria, sono state considerate soltanto le opere ritenute particolarmente ricche di illustrazioni e di informazioni significative per il tipo di studio in atto. Questa scelta è suscettibile di un continuo aggiornamento, volto a reperire ulteriori rappresentazioni iconografiche e più recenti informazioni autoecologiche, che derivano soprattutto dalla nuova pubblicazione di cataloghi di molluschi viventi nei bacini attuali.

I riferimenti iconografici relativi all'opera di Bellardi e Sacco si limitano, nella maggior parte dei casi, alla specie e non tengono conto delle numerose varietà istituite dagli autori. Il riferimento alle illustrazioni di varietà è presente tuttavia nei casi in cui la specie non è stata figurata, oppure quando le caratteristiche del *taxon* in esame sono inequivocabilmente riconoscibili soltanto in una varietà. In ogni caso, in questa fase dedicata allo studio delle associazioni plioceniche piemontesi, non sono state prese in considerazione le varietà esclusivamente mioceniche, che potrebbero comunque essere aggiunte per successive esigenze di lavoro.

taxon **Aporrhais pespelecani**

autore (Linnaeus) **anno** 1758

classe **G** **famiglia** Aporrhaiidae **codice** V 250.005.005

dati bibilografici

1893 *Chenopus (C.) pespelicani* var.- SACCO, v. 14, p. 28, t . 2, ff. 32-37
1911 *Chenopus (Aporrhais) pespelecani* - CERULLI - IRELLI, v.17, p. 275, t. 26, ff. 29-31
1960 *Aporrhais (A.) pespelecani* - MALATESTA, p.113, t. 6, f. 4
1963 *Aporrhais pespelecani* - CARETTO, p.19, t.1, f. 28
1967 *Aporrhais pespelecani* - SETTEPASSI, p.1, tt. 1-8, ff.1-68
1968 *Aporrhais pespelecani* - NORDSIECK, p. 96, t.15, f. 57.10
1970 *Aporrhais pes-pelecani* - PARENZAN, p.141, t. 28, f. 555
1970 *Aporrhais michaudi* - PARENZAN, p.142, t. 28, f. 558
1970 *Aporrhais elegantissimus* - PARENZAN, p.142, t. 28, f. 560
1974 *Aporrhais (A.) pespelecani* - MALATESTA, p. 215, t.16, f. 2
1978 *Aporrhais pespelecani* - D'ANGELO & GARGIULLO, p.121
1980 *Aporrhais pespelecani* - SABELLI, f. 6
1982 *Aporrhais pespelecani* - NORDSIECK, p.177, t. 55, f. 57.10
1988 *Aporrhais pespelecani* - CHIRLI, p.17, t. 3, f.1
1992 *Aporrhais pespelecani* - CAVALLO & REPETTO, p. 60, f.102
1995 *Aporrhais pespelecani* - ARDUINO *et al.* , p. 50
1997 *Aporrhais pespelecani* - GIANNUZZI-SAVELLI *et al.*, p.132, ff. 573-587
2000 *Aporrhais pespelicani* - SOLSONA *et al.*, pp. 83-97, t.1, ff. 1-3, 5, 6

n. cat. B. S. BS.041.01.016, .017

distribuzione cronostratigrafica Miocene - Attuale

località

Candelo (BI) (museo)
Cossato (BI)
Masserano (BI)
Masserano (BI) (museo)

campioni

distribuzione geografica Mediterraneo, NAtlantico

biocenosi DC escl. **plano** infralitorale, circalitorale, batiale

batimetria **substrato** mistofila

habitus epifaunale vag. **trofismo** detritivora

NOTE

- Dati ecologici aggiornati con Basilici *et al.* (1997)
- Solsona *et al.* (2000): ... la specie può essere considerata eurotermica.
  ... gli individui giovani di questa famiglia sono infaunali.

Fig. 2 - Esempio di scheda compilata .

Il campo n. cat. B.S. costituisce un riferimento diretto alla monografia di BELLARDI (1872-1890) e SACCO (1890-1904) che, come già accennato, è un'opera fondamentale per lo studio delle paleofaune piemontesi, sia per le dettagliate informazioni sui *taxa* e sulla loro bibliografia ottocentesca, sia per la vastissima iconografia costituita da circa 250 tavole. I codici di questo campo sono ricavati da un primo catalogo dell'opera (FERRERO MORTARA *et al.* 1981,1984), che elenca i tipi e gli esemplari figurati delle classi Cephalopoda, Gastropoda, Amphineura e Scaphopoda presenti nella vasta collezione del Museo di Paleontologia di Torino. Nelle schede dei bivalvi il campo è vuoto e sarà compilato dopo la pubblicazione del Catalogo, attualmente in preparazione, relativo alla classe Bivalvia.

Il codice BS ha caratteri simili a quello usato nella presente schedatura (gruppi di cifre che contraddistinguono rispettivamente famiglia, genere e specie), ma è strettamente legato all'effettiva presenza di esemplari nella collezione. Le cifre usate sono quindi limitate rispetto all'elenco tassonomico completo e non permettono l'inserimento di nuovi *taxa*. Inoltre, a causa delle numerose variazioni tassonomiche intervenute nei circa cento anni successivi alla pubblicazione della monografia, tale codifica non è utilizzabile per l'ordinamento dei *taxa* secondo sistematiche recenti.

L'esposizione del codice BS è comunque di utilità immediata per evidenziare le specie trattate nell'opera, per risalire rapidamente ai dati bibliografici e iconografici riportati dal catalogo e per la consultazione delle tavole fotografiche, in cui sono stati in gran parte rifigurati i tipi presenti in collezione. Qualora si renda necessario un confronto diretto con gli esemplari, l'indicazione del codice facilita il reperimento degli stessi (Tab. 3).

Eventuali prospetti riepilogativi possono mettere in evidenza e raggruppare i *taxa* citati dai due Autori, ordinati, se necessario, secondo la collocazione tassonomica originale.

Le indicazioni da riportare nel campo distribuzione cronostratigrafica sono reperibili con minor difficoltà per le specie ancora viventi, per le quali esiste una più nutrita letteratura, mentre per alcuni *taxa* estinti l'unica fonte di notizie cronostratigrafiche è la monografia di Bellardi e Sacco. I dati devono comunque essere interpretati e modificati alla luce delle conoscenze recenti, tenendo conto che alcune suddivisioni proposte (ad esempio 'Piacenziano' e 'Astiano') hanno perso il primitivo significato cronostratigrafico e devono essere considerate semplici indicazioni di facies.

Con la compilazione del campo è possibile ottenere automaticamente un elenco in cui ogni specie è affiancata dalla relativa distribuzione cronostratigrafica (Tab. 4). All'occorrenza si possono inoltre estrarre tutte le schede che riportano l'indicazione di una determinato intervallo stratigrafico ed elaborare prospetti riepilogativi diversi come, ad esempio, l'elenco di tutti i *taxa* già presenti nel Pliocene, oppure di quelli limitati al solo Pliocene e altri ancora, in base alle diverse esigenze di tipo cronostratigrafico (Tab. 5).

Nel campo località sono indicate le ubicazioni delle associazioni del Bacino Terziario Piemontese, in cui è stata ritrovata la specie.

Fino ad ora sono state prese in esame le associazioni di S. Anna di Rocca d'Arazzo (AT), Buttigliera d'Asti (AT), Candelo (BI), Cossato (BI) e Masserano (BI). Il panorama dei *taxa* ritrovati nelle località biellesi è stato ulteriormente ampliato sulla base dell'esame e della classificazione, tuttora in corso di svolgimento, del materiale fossilifero proveniente dalla raccolta manuale di alcuni appassionati locali, che andrà a far parte del costituendo Museo del territorio biellese. In questi casi sulla scheda l'indicazione del toponimo di provenienza è accompagnata dal termine 'museo'.

L'esame di questo campo permette, per ogni scheda, di stabilire immediatamente quanto il *taxon* sia ricorrente nelle diverse località piemontesi (Tab. 6).

L'estrazione di tutte le schede relative ad una data località consente di ottenere il quadro completo dei fossili in essa rinvenuti e di confrontarlo con analoghi elenchi di altre associazioni, tenendo conto delle limitazioni che derivano dal confronto di paleofaune campionate e studiate in tempi diversi e con metodologie diverse.

Il campo campioni riporta la sigla delle campionature effettuate nella stessa località in livelli stratigrafici diversi.

Nel campo distribuzione geografica vengono indicate le aree di distribuzione dei molluschi ancora viventi. I dati sono ricavati dalla vasta letteratura esistente sulla fauna malacologica attuale (*e.g.* MALATESTA, 1974; NORDSIECK, 1969, 1972, 1982) sono riassunti per grandi aree, tralasciando le indicazioni di habitat ristretti, a volte discordanti nei diversi autori. Negli elenchi riepilogativi, l'indicazione dei bacini affiancata a ciascuna specie vivente può fornire un'informazione, almeno sommaria, sulla sua distribuzione geografica (Tab. 4).

La parte successiva della scheda è dedicata alle caratteristiche autoecologiche del *taxon* che, integrate a quelle delle altre specie di una stessa associazione, permetteranno di formulare un'ipotesi di ricostruzione ambientale. A tal fine occorre ovviamente tenere conto anche dei dati di abbondanza e di dominanza dei diversi *taxa*, ricavati dallo studio statistico della paleofauna.

I dati ecologici esposti nella scheda sono una sintesi di quelli rilevati dai diversi testi, a volte discordanti tra loro. Per gli organismi viventi, cui si riferisce gran parte della letteratura, il problema è in parte superabile, tenendo conto dei diversi contesti da cui le informazioni derivano e cercando di adattarle, per quanto possibile, a situazioni paleoecologiche generalizzate. Maggiori difficoltà si incontrano nel tentativo di stabilire le caratteristiche ambientali dei gruppi estinti, che, sulla base del principio dell'attualismo, vengono derivate da quelle delle specie congeneri viventi, con una procedura che presenta una maggiore attendibilità per le associazioni più vicine nel tempo, ma che è pur sempre soggetta ad un certo grado di interpretazione da parte dei diversi autori. Alcune caratteristiche, come habitus e tipo di trofismo, possono in molti casi essere estese a tutti gli appartenenti ad uno stesso genere, ricavandole dai rispettivi analoghi attuali, mentre altre abitudini di vita variano da specie a specie (se non addirittura nei diversi adattamenti di una stessa specie) e non possono essere documentate per gli organismi estinti. Le informazioni più attendibili derivano dalla ricostruzione ambientale delle associazioni in cui è stato segnalato il *taxon* in esame, specialmente se il ritrovamento si è ripetuto più volte in ambienti simili tra loro. Per questa ragione sono state utilizzate anche le informazioni riportate in alcune tesi di laurea di carat-

	codice	famiglia	*taxon*	autore	anno
E	600.005.005	Nuculidae	*Nucula jeffreysi*	Bellardi	1875
V	600.005.010	Nuculidae	*Nucula nitidosa*	Winckworth	1930
V	600.005.015	Nuculidae	*Nucula nucleus*	(Linnaeus)	1758
E	600.005.020	Nuculidae	*Nucula placentina*	Lamarck	1819
V	610.005.005	Nuculanidae	*Nuculana (Lembulus) pella*	(Linnaeus)	1767
E	610.010.005	Nuculanidae	*Nuculana (Jupiteria) bonellii*	(Bellardi)	1875
V	610.010.010	Nuculanidae	*Nuculana (Jupiteria) commutata*	(Philippi)	1844
E	630.005.005	Yoldiidae	*Yoldia longa*	Bellardi	1875
E	630.005.010	Yoldiidae	*Yoldia mendax*	Meneghini	1870
E	630.005.015	Yoldiidae	*Yoldia nitida*	(Brocchi)	1814
V	635.005.005	Arcidae	*Arca noae*	Linnaeus	1758
V	635.005.010	Arcidae	*Arca tetragona*	Poli	1795
V	635.010.005	Arcidae	*Barbatia (B.) barbata*	(Linnaeus)	1758
V	635.010.010	Arcidae	*Barbatia (B.) candida*	(Chemnitz)	1784
E	635.010.015	Arcidae	*Barbatia (B.) modioloides*	(Cantraine)	1836
E	635.015.005	Arcidae	*Barbatia (Ambrogia) mytiloides*	(Brocchi)	1814
V	635.020.005	Arcidae	*Anadara diluvii*	(Lamarck)	1805
E	635.020.006	Arcidae	*Anadara diluvii subantiquata*	(d'Orbigny)	1852
E	635.020.010	Arcidae	*Anadara pectinata*	(Brocchi)	1814
V	640.005.005	Noetidae	*Striarca lactea*	(Linnaeus)	1758
V	645.005.005	Limopsidae	*Limopsis minuta*	(Philippi)	1836
V	650.005.005	Glycymeridae	*Glycymeris bimaculata*	(Poli)	1795
V	650.005.007	Glycymeridae	*Glycymeris glycymeris*	(Linnaeus)	1758
E	650.005.010	Glycymeridae	*Glycymeris inflata*	(Brocchi)	1814
V	650.005.015	Glycymeridae	*Glycymeris insubrica*	(Brocchi)	1814

Tab. 1 - Esempio di riepilogo dei *taxa* in ordine sistematico, secondo il codice numerico.

tere paleoecologico, suggerite dall'esperienza dei ricercatori che hanno più volte affrontato situazioni analoghe (MARONERO, 1991; CAMPANATICO, 1993)

Le informazioni autoecologiche devono comunque essere usate con molta cautela, specialmente per le specie estinte, e verificate di volta in volta nel contesto generale di studio. Esse sono suscettibili, ancor più delle notizie tassononomiche, bibliografiche e cronostratigrafiche illustrate nella prima parte della scheda, di continui aggiornamenti e integrazioni, di pari passo con la pubblicazione di nuovi studi ambientali, in cui possono essere evidenziate situazioni e problematiche non affrontate in precedenza.

Le sigle riportate nel campo biocenosi sono state proposte negli studi sulle attuali popolazioni bentoniche marine da PÉRÈS & PICARD (1964), PICARD (1965), PÉRÈS (1967). Per i *taxa* caratteristici è evidenziata la qualità del loro rapporto (esclusivo o preferenziale) con la relativa biocenosi.

Anche la nomenclatura usata nel campo piano ripropone la suddivisione del dominio bentonico marino proposta dagli autori francesi e adottata in tutti i recenti studi paleoecologici.

Il campo batimetria contiene ulteriori informazioni relative ai valori di profondità, che sono tuttavia soltanto indicativi, in quanto spesso le segnalazioni della letteratura riguardano ritrovamenti di organismi che possono aver subito trasporti significativi. Per tale ragione nei prospetti ecologici riepilogativi (Tab. 7) il dato batimetrico è stato tralasciato.

Nel campo substrato sono esposte le informazioni relative alla natura del sedimento in cui i molluschi vivono, secondo la classificazione proposta da DI GERONIMO & COSTA (1978). Non sempre è possibile stabilire la composizione litologica ottimale per alcuni organismi: ad esempio le differenze tra 'pelofila tollerante' e 'psammofila tollerante', per quanto teoricamente definite da precise percentuali di sedimento, sono difficilmente verificabili e soggette alle interpretazioni degli autori.

In questo campo sono inoltre evidenziate le affinità di alcuni molluschi con substrati di diversa natura, definendo 'fitocole' le

	codice	famiglia	*taxon*	autore
V	680.005.005	Pectinidae	*Pecten jacobeus*	(Linnaeus)
E	680.005.010	Pectinidae	*Pecten planomedius*	Sacco
E	680.010.005	Pectinidae	*Pecten (Flabellipecten) alessii*	(Philippi)
E	680.010.010	Pectinidae	*Pecten (Flabellipecten) bosniasckii*	de Stefani & Pantanelli
E	680.010.015	Pectinidae	*Pecten (Flabellipecten) flabelliformis*	(Brocchi)
E	680.010.020	Pectinidae	*Pecten (Flabellipecten) nigromagnus*	Sacco
V	680.015.005	Pectinidae	*Aequipecten (A.) opercularis*	(Linnaeus)
E	680.015.010	Pectinidae	*Aequipecten (A.) scabrella*	(Lamarck)
V	680.020.005	Pectinidae	*Amusium cristatum*	(Bronn)
E	680.025.005	Pectinidae	*Lissochlamys excisa*	(Bronn)
V	680.030.005	Pectinidae	*Chlamys (C.) multistriata*	(Poli)
V	680.030.010	Pectinidae	*Chlamys (C.) varia*	(Linnaeus)
V	680.035.005	Pectinidae	*Chlamys (Flexopecten) flexuosa*	(Poli)
E	680.035.010	Pectinidae	*Chlamys (Flexopecten) inaequicostalis*	Lamarck
E	680.040.005	Pectinidae	*Chlamys (Macrochlamys) latissima*	(Brocchi)
V	680.045.005	Pectinidae	*Chlamys (Proteopecten) glabra*	(Linnaeus)

Tab. 2 - Elenco di *taxa* appartenenti ad una stessa famiglia identificata dalle prime tre cifre. Il secondo gruppo di cifre varia in funzione del genere e, quando presente, del sottogenere.

	codice	*taxon*	n. cat. Bellardi e Sacco
E	070.005.005	*Nerita (N.) bronni*	BS.070.01.018 - .020
V	070.010.005	*Smaragdia viridis*	BS.070.06.001 - .007
V	075.005.005	*Diodora italica*	BS.083.01.001 - .005
E	090.005.005	*Danilia sublimbata*	BS.076.05.001, .002
V	090.010.005	*Clanculus (C.) corallinus*	BS.076.02.001 - .005
E	090.015.005	*Calliostoma (C.) cingulatum*	BS.076.22.018, .019
V	090.015.010	*Calliostoma (C.) conulus*	BS.076.21.001 - .003
V	090.020.005	*Calliostoma (Ampullotrochus) granulatum*	BS.076.22.001 - .006
V	090.025.005	*Gibbula (G.) ardens*	*
V	090.025.010	*Gibbula (G.) magus*	BS.076.09.001 - .004
V	090.030.005	*Gibbula (Colliculus) racketti*	*
E	090.030.010	*Gibbula (Colliculus) seguenzai*	*
V	090.035.005	*Gibbula (Forksalena) fanulum*	BS.076.10.002 - .005
V	090.035.010	*Gibbula (Forksalena) guttadauri*	*
V	090.040.005	*Gibbula (Phorcus) leucophaea*	*
V	090.045.005	*Gibbula (Steromphala) cineraria*	*
V	090.050.005	*Diloma (Paroxystele) patulum*	BS.076.08.021- .025
V	090.055.005	*Basilissa munda*	*
V	090.060.005	*Jujubinus exasperatus*	BS.076.23.001
V	090.060.010	*Jujubinus striatus striatus*	BS.076.23.006, .007
E	090.060.011	*Jujubinus striatus laeviuscula*	BS.076.23.009, .010

Tab. 3 - Esempio di riepilogo dei *taxa* in ordine sistematico, in cui viene evidenziato il codice utilizzato per il catalogo della collezione Bellardi e Sacco (Ferrero Mortara *et al.*, 1981, 1984). L'asterisco indica le specie non citate dai due Autori.

specie epifaunali brucatrici, mentre per gli organismi aderenti a roccia, conchiglie, resti vegetali viene usato il termine 'substrato solido'.

Le indicazioni esposte nel campo habitus riguardano la posizione assunta dagli organismi rispetto al substrato. Sono stati utilizzati i termini 'epifaunale' e 'infaunale', che meglio si adattano al contesto ecologico (Allasinaz, 1985, p. 74) rispetto a 'epibionte' e 'endobionte' proposti da West (1977).

Nel campo trofismo sono illustrate le abitudini alimentari dei molluschi in base alle categorie ecologiche proposte da Walker & Bambach (1974). L'inquadramento delle diverse specie bentoniche può presentare delle difficoltà, in quanto alcuni organismi possono variare il loro comportamento trofico secondo la disponibilità di risorse alimentari.

Il campo NOTE è destinato a raccogliere le precisazioni e le eventuali discussioni, sia di tipo sistematico sia di carattere autoecologico, sulla specie trattata e tutte le osservazioni necessarie alla miglior comprensione e all'appropriato utilizzo dei diversi contenuti della scheda.

CONCLUSIONI

Il modello di scheda qui illustrato rappresenta una base analitica di riferimento per le ricerche bibliografiche e per l'indicazione delle fonti utili per il riconoscimento degli esemplari e per la loro determinazione. Ciascuna scheda fornisce un quadro immediato delle caratteristiche dell'ambiente di vita del *taxon* in esame e può essere continuamente aggiornata con le notizie ecologiche di nuova pubblicazione.

La schedatura finora effettuata è stata utilizzata per lo svolgimento di indagini comparate sulle malacofaune plioceniche e per valutare la diffusione geografica dei diversi *taxa* sul territorio piemontese. La sintesi di più schede, estratte con criteri diversi, a seconda delle esigenze di lavoro, affiancata ai dati quantitativi, ha permesso di delineare e confrontare i quadri ambientali delle associazioni studiate (Ferrero & Merlino, 1992; Ferrero *et al.*, 1998)

Il continuo aggiornamento delle schede finora compilate, l'inserimento di nuovi *taxa* rinvenuti in altre località fossilifere e l'ampliamento degli intervalli cronostratigrafici considerati,

consentiranno l'integrazione degli elenchi faunistici al fine di ottenere un esauriente catalogo delle paleofaune della nostra regione, con riferimento alle raccolte storiche del Bacino Terziario Piemontese. Lo schedario così integrato potrà costituire una base di consultazione sempre più esauriente per i lavori paleoecologici futuri.

RINGRAZIAMENTI

Ricerca svolta con fondi MURST 60% (responsabile E. Ferrero) e con il contributo finanziario del CNR, Centro Studio Catene Collisionali, Torino. Si ringraziano il prof. Giulio Pavia e tutti i ricercatori del Dipartimento di Scienze della Terra che hanno da tempo avviato la registrazione manuale dei dati paleoecologici inerenti alla malacofauna del Bacino Terziario Piemontese, che ha costituito, opportunamente ampliata e aggiornata, un'ottima base per la registrazione informatica. Un particolare ringraziamento alla prof. Elena Ferrero per la lettura critica del manoscritto e per i preziosi consigli.

BIBLIOGRAFIA

ALLASINAZ A., 1985. *Paleontologia generale. Paleontologia, vol. I.* ECIG., Genova, 295 pp.

BELLARDI L., 1872-1890. *I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria.* Parti 1- 6. Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino, 1366 pp, 46 tavv.

CAMPANATICO P., 1993. *Associazione a Molluschi pliocenici del "livello a Glycymerys" nel settore V. Andona - V. Monale.* Tesi di laurea inedita. Università di Torino.

DI GERONIMO I. & COSTA B., 1978. Il Pleistocene di Monte dell'Apa (Gela). *Rivista Italiana di Paleontologia. e Stratigrafia*, Milano; 84 (4) : 1121-1158.

FERRERO E. & MERLINO B., 1992. Ricostruzione paleoecologica di una malacofauna del bacino pliocenico astigiano (Italia NW). *Bollettino Malacologico,* Milano, 28 (5-12): 101-138.

FERRERO E., MERLINO B. & PROVERA A., 1998. Malacofaune plioceniche astigiane concentrate da eventi ad alta energia. *Bollettino Malacologico*, Roma, 33 (1-4): 43-57.

FFERRERO MORTARA E., MONTEFAMEGLIO L., PAVIA G. & TAMPIERI R., 1981. *Catalogo dei tipi e degli esemplari figurati della collezione Bellardi e Sacco. Parte I.* Museo regionale di Scienze naturali, Torino, 327 pp, 58 tavv.

FERRERO MORTARA E., MONTEFAMEGLIO L., NOVELLI M., OPESSO G., PAVIA G. & TAMPIERI R., 1984. *Catalogo dei tipi e degli esemplari figurati della collezione Bellardi e Sacco. Parte II.* Museo regionale di Scienze naturali, Torino, 485 pp, 56 tavv.

MALATESTA A., 1974. Malacofauna pliocenica umbra. *Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia*. Roma, 13: 498 pp.; 32 tavv.

MARONERO L., 1991. *Analisi paleoecologica delle associazioni medio-plioceniche di Masserano (Biellese)*. Tesi di laurea inedita. Università di Torino.

MOORE R.C. (editor), 1969. *Treatise on Invertebrates Paleontology. N Mollusca 6: Bivalvia 1-3.* Geological Society American University, Kansas Press, Boulder, 1224 pp.

NORDSIECK F., 1969. *Die europäischen Meeresmulschen (Bivalvia) Vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer.* G. Fischer Verlag, Stuggart, 256 pp., 25 tavv.

NORDSIECK F., 1972. *Die europäischen Meeresschnecken (Opistobranchia mit Pyramidellidae; Rissoacea) Vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer.* G. Fischer Verlag, Stuggart, 327 pp., 41 tavv.

taxon	autore	distribuzione cronostratigrafica	distribuzione geografica
Arca noae	Linnaeus	Miocene - Attuale	Mediterraneo, EAtlantico, *M.Nero*
Arca tetragona	Poli	Miocene - Attuale	Mediterraneo, EAtlantico
Barbatia (B.) barbata	(Linnaeus)	Miocene - Attuale	Mediterraneo, EAtlantico
Barbatia (B.) candida	(Chemnitz)	Miocene - Attuale	WAtlantico
Barbatia (B.) modioloides	(Cantraine)	Miocene - Pliocene	Mediterraneo, EAtlantico
Barbatia (Ambrogia) mytiloides	(Brocchi)	Miocene - Pleistocene	
Anadara diluvii	(Lamarck)	Oligocene - Attuale	Mediterraneo, Atlantico, *M.Nero*
Anadara diluvii subantiquata	(d'Orbigny)	Miocene - Pliocene	
Anadara pectinata	(Brocchi)	Miocene - Pleistocene	
Striarca lactea	(Linnaeus)	Miocene - Attuale	Mediterraneo, EAtlantico, *M.Nero, M. Rosso*

Tab. 4 - Esempio di riepilogo secondo la distribuzione cronostratigrafica e geografica dei taxa.

	codice	*taxon*	autore	distribuzione cronostratigrafica
E	600.005.005	*Nucula jeffreysi*	Bellardi	Pliocene
E	630.005.010	*Yoldia mendax*	Meneghini	Pliocene
E	660.010.015	*Modiolus (M.) longus*	Bronn	Pliocene
E	680.005.010	*Pecten planomedius*	Sacco	Pliocene
E	680.010.005	*Pecten (Flabellipecten) alessii*	(Philippi)	Pliocene
E	680.010.010	*Pecten (Flabellipecten) bosniasckii*	de Stefani & Pantanelli	Pliocene
E	680.010.020	*Pecten (Flabellipecten) nigromagnus*	Sacco	Pliocene
E	695.005.010	*Lima (L.) paucicostata*	(Sowerby)	Pliocene
E	715.005.005	*Leptaxinus suborbiculatus*	(Cerulli - Irelli)	Pliocene
E	730.005.005	*Spaniorinus astensis*	Merlino & Provera	Pliocene
E	815.010.010	*Tellina (Arcopagia) sedgwicii*	(Michelotti)	Pliocene
E	815.010.015	*Tellina (Arcopagia) telata*	(Bonelli)	Pliocene
E	820.010.005	*Donax (Cuneus) minutus*	Bronn	Pliocene
E	840.005.005	*Solecurtus basteroti parvulinella*	Sacco	Pliocene
E	840.005.010	*Solecurtus dilatatus*	Chenn, Bonelli m.s.	Pliocene
E	860.040.010	*Pitar subgigantea*	Sacco	Pliocene
E	860.045.015	*Callista puella*	(Philippi)	Pliocene
E	860.075.005	*Venerupis (V.) astensis*	Mayer, Bonelli m.s.	Pliocene
E	870.005.005	*Sphenia binghami testarum*	Sacco, Bonelli m.s.	Pliocene
E	885.010.006	*Panopea glycimeris elongata*	(Sacco)	Pliocene
E	925.005.005	*Penicillus bacillum*	(Brocchi)	Pliocene

Tab. 5 - Elenco dei bivalvi la cui distribuzione cronostratigrafica è limitata al Pliocene.

taxon e distribuzione cronostratigrafica	autore	n. cat. Bellardi e Sacco	località
Tricolia pullus pullus Pliocene - Attuale	(Linnaeus)	BS.074.01.001 - .011	S. Anna di Rocca d'Arazzo (AT) Buttigliera d'Asti (AT) Candelo (BI) Cossato (BI) Masserano (BI)
Cerithium costatum Pliocene	(Borson)	BS.046.04.012	S. Anna di Rocca d'Arazzo (AT) Candelo (BI)
Cerithium crenatum Miocene - Pleistocene	(Brocchi)	BS.046.01.066, .067	S. Anna di Rocca d'Arazzo (AT) Candelo (BI) (museo) Cossato (BI) (museo) Masserano (BI) Masserano (BI) (museo)

Tab. 6 - Esempio di riepilogo dei *taxa* con indicazione della distribuzione cronostratigrafica e delle diverse località fossilifere di provenienza.

taxon	autore	biocenosi	piano	substrato	habitus	livello trofico
Donacilla cornea	(Poli)	SFHN/SFBC pref.	mediolitorale, infralitorale	psammofila	infaunale	
Ervilia castanea	(Montagu)	PE-SFBC escl.	infralitorale, circalitorale	psammofila toll.	infaunale vag.	sospensivora
Solen marginatus	Pulteney	SFBC escl.	infralitorale, circalitorale	psammofila toll.	infaunale vag.	sospensivora
Ensis ensis	(Linnaeus)	SFBC	infralitorale, circalitorale	psammofila toll.	infaunale vag.	sospensivora
Phaxas pellucidus	(Pennant)	SFBC	infralitorale, circalitorale	psammofila toll.	infaunale	sospensivora
Phaxas (Ensiculus) cultellus	(Linnaeus)				infaunale	sospensivora
Tellina (T.) radiata	Linnaeus	SFBC	infralitorale, circalitorale	psammofila toll.	infaunale vag.	detritivora
Tellina (Arcopagia) corbis	(Bronn)	DC escl.	infralitorale, circalitorale	psammofila toll.	infaunale vag.	detritivora
Tellina (Arcopagia) sedgwicii	(Michelotti)		infralitorale, circalitorale		infaunale	detritivora
Tellina (Arcopagia) telata	(Bonelli)				infaunale	detritivora
Tellina (Laciolina) incarnata	Linnaeus	SFBC	infralitorale, circalitorale	psammofila toll.	infaunale	detritivora
Tellina (Moerella) donacina	Linnaeus	DC escl.	circalitorale	mistofila	infaunale vag.	detritivora
Tellina (Oudardia) compressa	Brocchi	DC escl.	infralitorale, circalitorale	psammofila toll.	infaunale vag.	detritivora
Tellina (Peronaea) planata	Linnaeus	SFBC escl.	infralitorale, circalitorale	psammofila toll.	infaunale vag.	detritivora
Tellina (Peronidia) nitida	Poli	SFBC escl.	infralitorale, circalitorale	mistofila	infaunale vag.	detritivora
Tellina (Serratina) serrata	Brocchi	DE escl.	infralitorale, circalitorale	psammofila toll.	infaunale	detritivora
Tellina (Tellinella) distorta	Poli		infralitorale, circalitorale		infaunale	detritivora
Tellina (Tellinella) pulchella	Lamarck	SFBC escl.	mediolitorale, infralitorale	psammofila	infaunale	detritivora
Macoma (M.) cumana	(O.G. Costa)	VTC	infralitorale, circalitorale	pelofila toll.	infaunale vag.	detritivora
Gastrana fragilis	(Linnaeus)	SVMC	infralitorale	psammofila toll.	infaunale vag.	detritivora
Gastrana (Capsa) lacunosa	(Chemnitz)	SFBC escl.	infralitorale	psammofila	infaunale vag.	detritivora
Donax (D.) venustus	Poli	SFHN/SFBC escl.	infralitorale	psammofila	infaunale vag.	sospensivora
Donax (Cuneus) minutus	Bronn	SFHN/SFBC escl.	infralitorale	psammofila	infaunale vag.	sospensivora
Donax (Serrula) trunculus	Linnaeus	SFHN escl.	infralitorale	psammofila	infaunale vag.	sospensivora
Psammobia (P.) fervensis	(Gmelin)	DC escl.	infralitorale, circalitorale	mistofila	infaunale vag.	sospensivora

Tab. 7 - Esempio di riepilogo dei *taxa* secondo le caratteristiche autoecologiche.

NORDSIECK F., 1982. *Die europäischen Meeres-Gehäuseschnecken (Prosobranchia) Vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer*. G. Fischer Verlag, Stuggart, 540 pp., 108 tavv.

PÉRÈS J. M., 1967. Les biocoenoses benthiques dans le système phytal. *Recent Travaux de la Station Marittime d'Endoume*, Marseille, 42 (58): 113 pp.

PÉRÈS J. M. & PICARD J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Recent Travaux de la Station Marittime d'Endoume*, Marseille, 31 (47): 137 pp.

PICARD J., 1965. Recherches qualitatives sur le biocoenoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Recent Travaux de la Station Marittime d'Endoume*, Marseille 36 (52): 160 pp.

SABELLI B., GIANNUZZI-SAVELLI R. & BEDULLI D., 1990. *Catalogo annotato dei molluschi marini del Mediterraneo.*. I. Libreria Naturalistica Bolognese, Bologna, 348 pp.

SACCO F., 1890-1904. *I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria.*. Parti 7 - 30. Clausen, Torino, 2408 pp, 201 tavv.

WALKER K. R. & BAMBACH R. K., 1974. Feeding by benthic invertebrates: classification and terminology for paleoecological analysis. *Lethaia*, Oslo, 7 (1): 67-78.

WENZ W., 1938-1944. *Handbuch der Palaozoologie. Gastropoda. Teil 1*. G. Borntranger Verlag, 1639 pp.

WENZ W. & ZILCH A., 1959-1960. *Gastropoda. Teil 1*. G. Borntranger Verlag, 834 pp.

WEST R. R., 1977. Organism substrate relations: terminology for ecology and paleoecology. *Lethaia*, Oslo, 10 (1): 71-82.

Lavoro accettato il 19 Luglio 2001